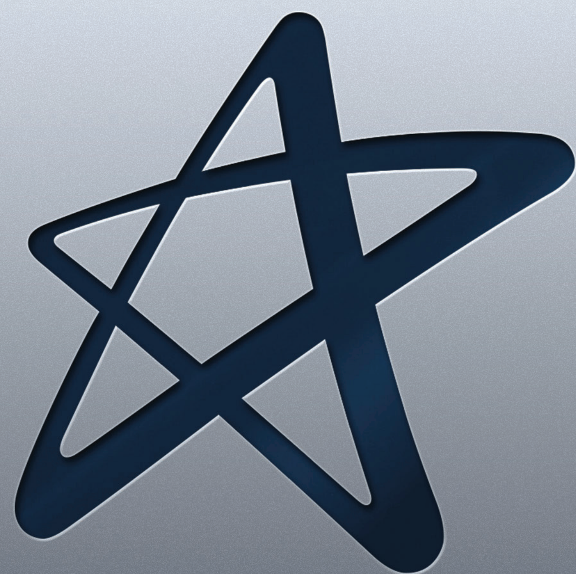
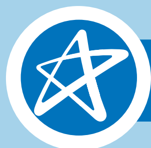
Probabilidade e Estatística



Cruzeiro do Sul Virtual
Educação a Distância

Material Teórico



Conceitos Fundamentais de Estatística

Responsável pelo Conteúdo:
Profa. Me. Rosangela Maura Correia Bonici

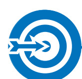
Revisão Textual:
Profa. Dra. Selma Aparecida Cesarin

UNIDADE Conceitos Fundamentais de Estatística



- Estatística
- Técnicas de Amostragem
- Conceito de Distribuição ou Tabela de Frequências
- O Método Estatístico
- Pesquisa de Mercado e de Opinião
- Construção de Questionários e Planilhas para Coleta de Dados
- Finalizando





OBJETIVO DE APRENDIZADO

- Com os conceitos que vai adquirir nesta Unidade, você já pode começar a agir como um pesquisador(a) interessado(a) em fazer uma Pesquisa de Mercado ou uma Pesquisa de Opinião empregando os Métodos Estatísticos.
- A Estatística é um ramo da Matemática Aplicada e, assim sendo, pode ser usada, na prática, nas situações mais diversas, seja para obtenção de respostas a perguntas do seu cotidiano, seja em seu campo profissional.



ORIENTAÇÕES

Grande parte das informações divulgadas pelos meios de comunicação atuais provém de pesquisas e estudos estatísticos. Os índices de inflação e de emprego e desemprego, divulgados e analisados pela mídia, são um exemplo de aplicação da Estatística no nosso dia a dia. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE é o órgão responsável pela produção das estatísticas oficiais que subsidiam estudos e planejamentos governamentais no país.

Contextualização

Os conceitos estatísticos têm exercido profunda influência na maioria dos campos do conhecimento humano. Métodos estatísticos vêm sendo utilizados no aprimoramento de produtos agrícolas, no desenvolvimento de equipamentos espaciais, no controle do tráfego e na previsão de surtos epidêmicos, bem como no aprimoramento de processos de gerenciamento, tanto na área governamental quanto na iniciativa privada.

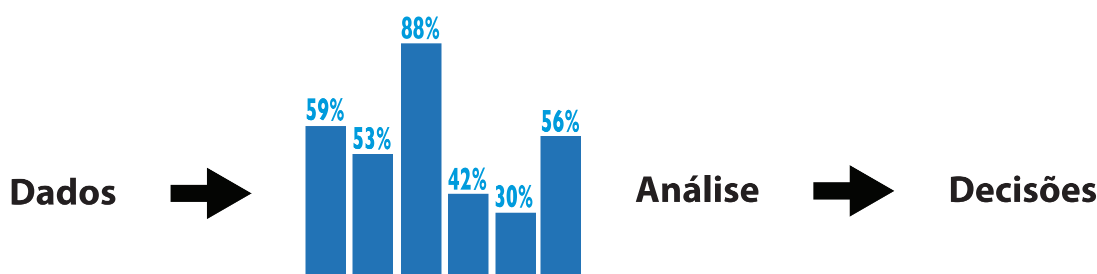
Na prática, a Estatística pode ser empregada como ferramenta fundamental em várias outras Ciências.

Na área médica, a Estatística fornece metodologia adequada que possibilita decidir sobre a eficiência de um novo tratamento no combate à determinada doença. A Estatística permite identificar situações críticas e, consequentemente, atuar em seu controle, desempenhando papel crucial no estudo da evolução e incidência de uma doença como a AIDS, por exemplo.

Na área tecnológica, o advento da era espacial suscitou diversos problemas relacionados ao cálculo de posição de uma astronave, cuja solução depende fundamentalmente de conceitos e teorias estatísticas mais elaboradas, considerando que estas informações, como sinais de satélite, são recebidas de forma ruidosa e incerta.

Estatística

É uma parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados para tomada de decisões.



Estatística descritiva e indutiva

- Estatística Descritiva: é a parte da Estatística que tem por objetivo descrever os dados observados.
- Estatística Indutiva: é a parte da Estatística que tem por objetivo obter e generalizar conclusões para a população a partir de uma amostra, por meio do cálculo de probabilidade. O cálculo de probabilidade é que viabiliza a inferência estatística.

Termos essenciais de estatística

- População: Toda pesquisa estatística precisa atender a um público alvo, pois é com base nesse conjunto de pessoas que os dados são coletados e analisados de acordo com o princípio da pesquisa. Esse público alvo recebe o nome de população e constitui um conjunto de pessoas que apresentam características próprias, por exemplo: os usuários de um plano de saúde, os membros de uma equipe de futebol, os funcionários de uma empresa, os eleitores de um município, estado ou país, os alunos de uma escola, os associados de um sindicato, os integrantes de uma casa e várias situações que envolvem um grupo geral de elementos. A população também pode ser relacionada a um conjunto de objetos ou informações. Na estatística, a população é classificada como finita e infinita.

- População finita: nesses casos o número de elementos de um grupo não é muito grande, a entrevista e a análise das informações devem abordar a todos do grupo. Por exemplo: As condições das escolas particulares na cidade de Goiânia. Se observarmos o grupo chegaremos à conclusão de que o número de escolas particulares em Goiânia é considerado finito.

- População infinita: o número de elementos nesse caso é muito elevado, sendo considerado infinito. Por exemplo: A população da cidade de São Paulo.

Amostra

Considerando-se a impossibilidade, na maioria das vezes, do tratamento de todos os elementos da população, retira-se uma amostra. **A amostra deve apresentar as mesmas características que havia na população.**

Exemplo

Quando ouvimos falar no noticiário "[...] em São Paulo, uma manifestação parou a Avenida Paulista, havia mais de 700 pessoas na Avenida [...]". Observamos ou tentamos entender como podem fazer esse cálculo com um número significativo de pessoas aglomeradas.

Vamos entender o cálculo

Imaginamos um desenho no chão de uma figura quadrada em que seus lados tenham 1 (um) metro e que alocamos dentro desse espaço, da figura desenhada no chão, cinco pessoas. Logo, podemos entender que estamos coletando uma amostra de 1m² contendo cinco pessoas. Então, só resta saber a área total desta manifestação.

Observe o desenho:



Sabemos que cada 1m² comporta cinco pessoas. Vamos calcular o total de pessoas para uma área de 140 m².

Verificamos que, por uma amostragem de cinco pessoas por 1m², descobrimos uma população total de 700 pessoas na manifestação.

5 pessoas x 140 m² = 700 pessoas

Dados Brutos

É uma sequência de dados **não organizados** obtidos por meio de coleta de dados.



Observe que os dados estão fora de sequência, portanto, chamamos de Dados Brutos

Exemplo:

4	8	7	5	6

feminino	masculino	feminino	feminino	masculino

Rol

É o nome que se dá aos dados brutos quando já estão ordenados,de alguma forma.



Observe que organizamos os dados brutos, agora eles passam a ser chamados de Rol.

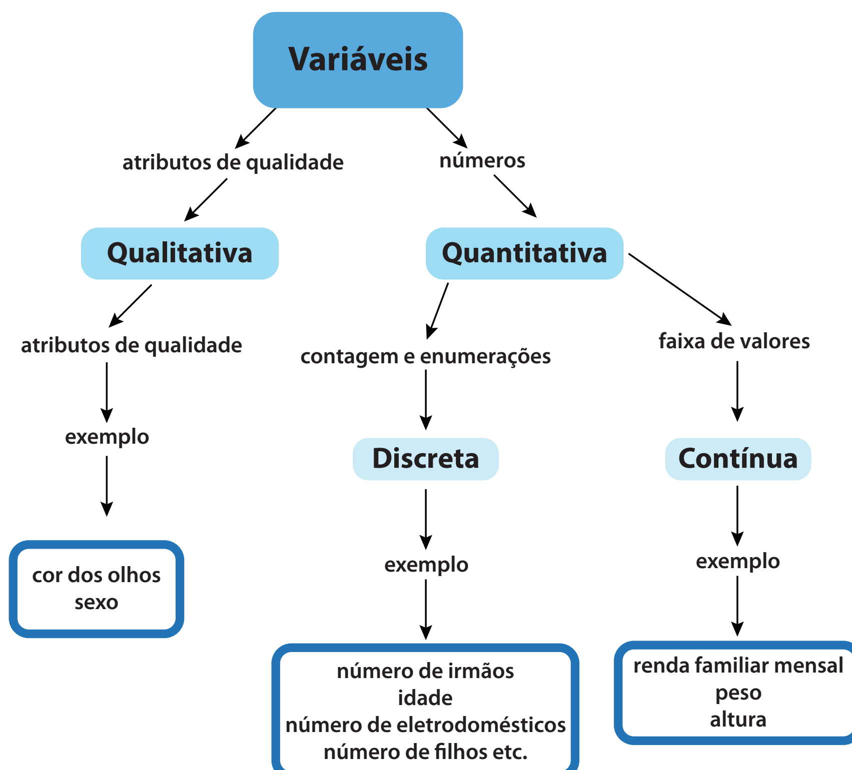
Exemplo:

4	5	6	7	8

feminino	feminino	feminino	masculino	masculino

Variável

Variáveis são objetos de estudo de interesse do(a) pesquisador(a) que são definidas por ele(a) mesmo(a), de acordo com a pesquisa que irá realizar. Por exemplo, para traçar o perfil dos alunos de uma escola de Ensino Médio, foram definidos seis objetos de estudo: **"sexo"**, **"idade"**, **"área da carreira universitária pretendida"**, **"número de irmãos"**, **"disciplina favorita" e "renda familiar mensal"**. Cada um desses objetos de interesse dos pesquisadores é o que chamamos de variável. As variáveis podem ser qualitativas ou quantitativas.



Variáveis Qualitativas

Quando seus valores são expressos por **atributos** ou dão uma **qualidade** à população ou amostra em estudo, por exemplo, **sexo, cor da pele** etc.

Variáveis Quantitativas

Quando os dados são de caráter nitidamente quantitativo e o conjunto dos resultados possui uma estrutura numérica. Dividem-se em Discretas e Contínuas.

Variáveis Quantitativas Discretas

São dados provenientes de contagens ou enumerações Por exemplo: **número de irmãos, idade das pessoas, número de eletrodomésticos que há em casa, número de filhos** etc.

Variáveis Quantitativas Contínuas

São dados que assumem quaisquer valores dentro de dois limites. Por exemplo: r**enda familiar mensal, peso, altura** etc.

Técnicas de Amostragem

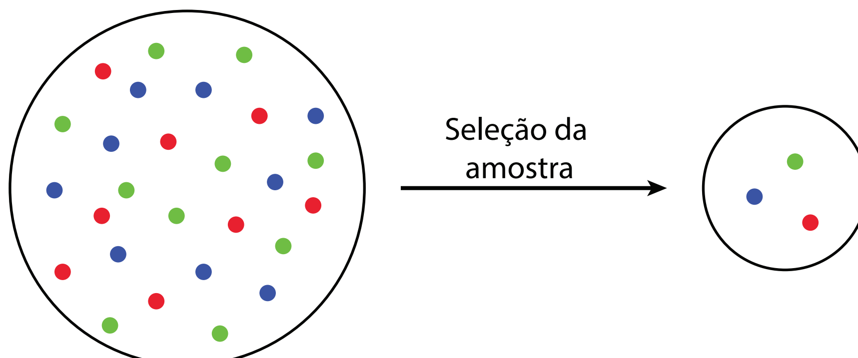
Existem algumas técnicas para escolher amostras que garantem, tanto quanto possível, o acaso na escolha de uma amostra.

Cada elemento da população passa a ter a mesma chance de ser escolhido, o que garante à amostra o caráter de representatividade. Isso é muito importante, pois as conclusões relativas à população vão estar baseadas nos resultados obtidos por meio desses dados.

Amostragem Casual ou Aleatória Simples

Este tipo de amostragem é equivalente a um sorteio lotérico. Por exemplo:

1° Numeramos os alunos de uma classe de 1 até ...;



2° Escrevemos os números de 1 até ... em pedaços de papel iguais;

3° Colocamos todos os pedaços em uma caixa e agitamos;

4° Retiramos, por exemplo, 10% dos alunos;

5° De acordo com os números selecionados, identificamos quem são os alunos que irão fazer parte da amostra representativa da classe.

Observação: quando o número de elementos da população é muito grande, podemos utilizar programas de computador para fazer o sorteio.

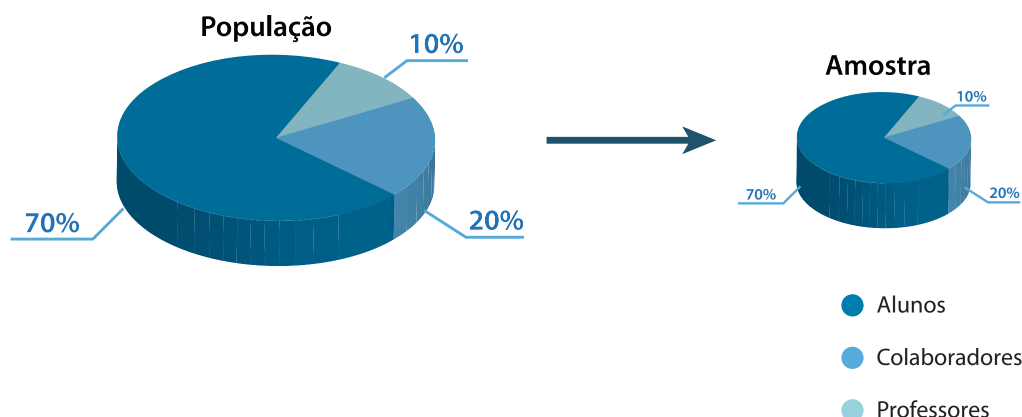
Amostragem Proporcional Estratificada

Utilizada quando a população se divide em subpopulações chamadas de **estratos**.

É provável que a variável em estudo apresente comportamentos distintos dentro de cada estrato. Sendo assim, os elementos da amostra devem levar em consideração tais estratos.

A amostragem estratificada obtém os elementos da amostra proporcional ao número de elementos de cada estrato.

Por exemplo:



Suponha que uma classe seja composta de 54 homens e 36 mulheres perfazendo um total de 90 pessoas. Vamos obter a amostra proporcional estratificada. Nesse caso, temos dois estratos (sexo masculino e sexo feminino) e queremos uma amostra de 10% da população.

Logo, temos:

Para calcular os 10% de cada estrato, vamos fazer uma regra de três simples:

Para o estrato **masculino**, temos:

Total do estrato – 100%

Parte do estrato – 10%

54 – 100% x – 10%	Efetuando a operação 100 X = 54x10 100 X = 540 X = 540/100 X = 5,4

5,4 corresponde, arredondando, a 5 pessoas

Para o estrato **feminino**, temos:

36 – 100% x – 10%	Efetuando a operação 100 X = 36x10 100 X = 360 X = 360/100 X = 3,6

3,6 corresponde, arredondando, a 4 pessoas.

Arredondamento

Vamos relembrar, rapidamente, como é feito o arredondamento.

Vejamos:

Parte inteira do número ← **10,3** → Parte decimal do número

Exemplo 1:

5,0 5,1 5,2 5,3 5,4 – arredondado vira 5

Exemplo 2

20,5 20,6 20,7 20,8 20,9 – arreddondado vira 21

O que deve ser levado em consideração no arredondamento é a parte que aparece após a vírgula.

> Se após a vírgula houver: 0, 1, 2, 3 ou 4, mantém-se a parte inteira do número;
> Se após a virgula houver: 5, 6, 7, 8 ou 9, acrescenta-se 1 à parte inteira do número.

Organizando em uma tabela, temos:

Sexo	População	10%	Amostra
M	54	$\frac{10x54}{100}=5,4$	5
F	36	$\frac{10x36}{100}=3,6$	4
Total	90	$\frac{10x90}{100}=9,0$	9

Feitos os cálculos, verificamos que 9 alunos devem fazer parte da amostra. Destes, 5 deverão ser homens e 4 mulheres. Basta fazer o sorteio na classe a aplicar os questionários.

Amostragem Sistemática

Esta técnica deve ser utilizada quando a população já se encontra ordenada. Por exemplo: casas de uma rua, prontuários de funcionários, linhas de produção, estrada de rodagem etc.

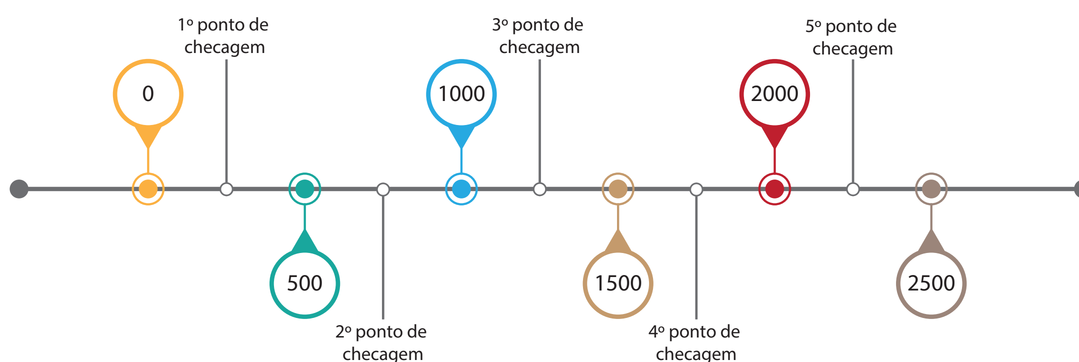
Por exemplo:

a) Uma avenida de 2500m encontra-se em péssimo estado de conservação e os técnicos querem fazer uma checagem em 5 pontos diferentes para verificar os danos. Podemos usar o seguinte procedimento:

$$periodicidade = \frac{total}{parte} \Rightarrow \frac{2500}{5} = 500m$$

A checagem será feita a cada 500m, vez que se escolheu aleatoriamente o 1° ponto.

Exemplo de um plano de amostragem sistemática ao longo de uma distância:



b) Em uma empresa existem 900 funcionários. Seus dados cadastrais estão organizados em prontuários numerado de 1 a 900. Deseja-se obter uma amostra Sistemática de 50 desses funcionários para que, posteriormente, sejam aplicados questionários para conhecermos suas opiniões a respeito da qualidade do refeitório.

Podemos usar o seguinte procedimento:

$$periodicidade = \frac{total}{parte} \Rightarrow \frac{900}{50} = 18\ prontuários$$

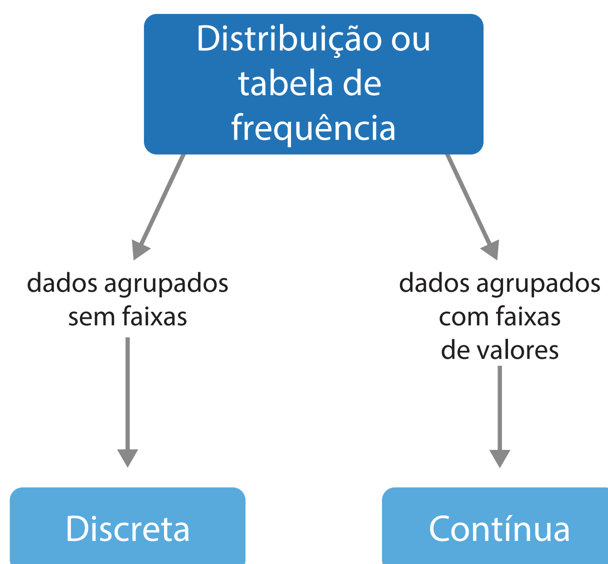
Escolhemos por sorteio casual um prontuário numerado entre 1 e 18, que será o primeiro elemento que fará parte da amostra, os demais elementos seriam periodicamente considerados de 18 em 18 prontuários.

Dessa forma, se a primeira ficha sorteada para a amostra fosse a de número 4, a próxima seria a de número 22, a de número 40 e assim por diante, até completar as 50 fichas que farão parte da amostra. Agora é só verificar quais foram os sorteados e aplicar os questionários.

Conceito de Distribuição ou Tabela de Frequências

Quando se estuda uma variável, o maior interesse do pesquisador é conhecer o comportamento dessa variável, analisando a ocorrência de suas possíveis realizações. É na Distribuição ou Tabela de Frequência que será apresentado o cálculo da pesquisa para o fechamento e tomada de decisão. Podem ser chamadas de discretas ou contínuas.

Exemplo 1. Tabela de Frequência com uma variável "discreta" (sem faixas de valores).



Frequências e porcentagens dos 2.000 empregados da Empresa XY, segundo o Grau de Instrução.

Exemplo 2. Tabela de Frequência com uma variável "contínua" (com faixas de valores).

Grau de instrução (xi)	Frequência Abosluta (fi)	Frequência Relativa (fri)	Porcentagem (*fr*%)
Fundamental	650	0,325	32,50
Médio	1020	0,510	51,00
Superior	330	0,165	16,50
Total	2000	1,0	100,00

Frequências e porcentagens dos 36 empregados da Seção de Orçamentos da Cia XY, por faixa de salário.

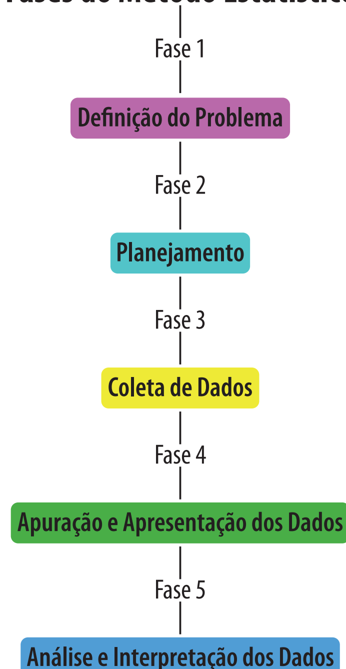
Classe de salários	Frequência Abosluta (fi)$_i$	Frequência Relativa (fri)	Porcentagem fr_i
500,00 ├─ 1.000,00	10	0,2778	27,78
1.000,00 ├─ 1.500,00	12	0,3333	33,33
1.500,00 ├─ 2.000,00	8	0,2222	22,22
2.000,00 ├─ 2.500,00	5	0,1389	13,89
2.500,00 ├─ 3.000,00	1	0,0278	2,78
Total	36	1,0	100,00

Observação:

Na próxima Unidade, mostraremos como construir essas Tabelas de Distribuição de Frequência.

O Método Estatístico

O Método Estatístico é um processo para se obter, apresentar e analisar características ou valores numéricos para uma melhor tomada de decisão em situações de incerteza. Toda pesquisa, nas mais variadas áreas, utiliza, de modo geral, cinco fases quando se emprega o Método Estatístico:



Fase 1 – Definição do Problema

Para usar o Método Estatístico, devo me perguntar: Qual o problema que quero resolver? Quais são meus objetivos?

Resultados numéricos resolvem meu problema e dão conta de meus objetivos?

Se sua resposta for afirmativa, o Método se aplica; caso contrário, use outra Metodologia.

Fase 2 – Planejamento

Na fase do planejamento, devo fazer as seguintes perguntas: Vou usar uma População ou uma amostra? Se for utilizar uma amostra, que técnicas de amostragem irei empregar? Quais serão as variáveis que quero estudar? Serão Qualitativas ou Quantitativas? Usarei questionário ou planilha? Quem coletará os dados em campo?

Fase 3 – Coleta de Dados

Nesta fase, será elaborado o instrumento de pesquisa que irei usar para fazer a coleta dos dados e será feita a aplicação do instrumento em campo. Devo fazer perguntas do tipo: Como será o layout do instrumento de pesquisa? Se for questionário: Como serão as perguntas, fechadas ou abertas?

O instrumento de pesquisa deve estar de acordo com o problema, os objetivos e as variáveis que forem selecionadas.

Fase 4 – Apuração e Apresentação dos Dados

Apurar os dados é resumi-los de modo que se transformem em informação significativa. O resultado da apuração é apresentado na forma de Tabelas e Gráficos. Cada uma das variáveis que se estudou irá se transformar em uma Distribuição de Frequência e, posteriormente, em um Gráfico.

Fase 5 – Análise e Interpretação dos Dados

Nesta fase, espera-se que os objetivos tenham sido atingidos, de modo que seja possível uma tomada de decisão em relação ao problema e os objetivos que motivaram a pesquisa.

Pesquisa de Mercado e de Opinião

Na prática, podemos empregar o método estatístico para fazer uma Pesquisa de Mercado ou uma Pesquisa de Opinião.

A Pesquisa de Mercado é um estudo que tem como objetivo determinar as perspectivas de venda de um produto no mercado e indicar a maneira de se obter os melhores resultados. Também permite analisar os mercados que oferecem melhores perspectivas, os padrões de qualidade exigidos pelo mercado e o tempo necessário para se alcançar o nível ideal de vendas.

A Pesquisa de Mercado é um investimento necessário que pode economizar dinheiro e fornecer elementos essenciais para a aproximação com o mercado consumidor.

Os principais objetivos da Pesquisa de Mercado são: selecionar mercados para a venda do produto; identificar tendências e expectativas; reconhecer a concorrência e conhecer e avaliar oportunidades e ameaças.

A Pesquisa de Opinião tem como objetivo investigar e retratar as atitudes e opiniões dos indivíduos, possibilitando à sociedade conhecer com precisão as tendências e posições dos diferentes segmentos sociais.

Ela faz parte do cotidiano da população e tem grande visibilidade na mídia. É muito comum abrir jornais e revistas e encontrar levantamentos sobre o que pensam as pessoas a respeito dos mais diversos temas, como, por exemplo, pesquisas de intenção eleitoral ou sobre a expectativa em relação ao futuro do país.

Geralmente, as Pesquisas de Opinião são feitas por amostragem. Ou seja, para saber a opinião dos moradores de uma cidade sobre um determinado assunto, não se entrevistam todos eles. Por meio de técnicas estatísticas, um grupo representativo de todos os habitantes do município é selecionado e entrevistado. A opinião desse grupo tende a refletir o que toda a comunidade pensa.

Construção de Questionários e Planilhas para Coleta de Dados

Para se realizar uma Pesquisa de Mercado ou de Opinião, é preciso usar instrumentos para coleta desses dados. Podemos utilizar Questionários ou Planilha de Coleta de Dados.

Os questionários e as planilhas são instrumentos que utilizamos para recolher informações relativas a fatos, ideias, comportamentos, preferências, sentimentos, expectativas, atitudes e conhecimentos.

Os questionários são compostos de perguntas que podem ser fechadas ou abertas.

Questões fechadas são aquelas em que o respondente assinala a opção desejada de uma lista de repostas que lhe é facultada.

Questões abertas são aquelas que o respondente fornece sua resposta espontaneamente.

Quando empregamos o método estatístico, as questões fechadas têm grande vantagem sobre as questões abertas, pois fornecem respostas que facilmente podem ser mensuradas, o que não acontece com as questões abertas.

Quando usamos questões abertas antes de serem mensuradas, elas precisam ser categorizadas, o que muitas vezes dá muito trabalho e demanda muito tempo.

O investigador deve certificar-se de que as suas questões são bem compreendidas e que permitem recolher a informação que deseja, usando frases curtas, claras, compreensíveis e que exprimam uma só ideia. O questionário não deve ser demasiado longo, nem deve provocar irritação nos entrevistados.

A planilha também pode ser utilizada para a coleta de dados. É uma Tabela na qual cada uma das colunas faz a coleta de uma variável específica.

Por exemplo:

Tabela 1. Planilha de Coleta de Dados para traçar perfil dos compradores de uma marca de automóvel

Identificação	Sexo	Idade	Estado Civil	Renda Mensal (R$)	Profissão
1					
2					
3					
4					
...					

Finalizando

Esperamos que com esta Unidade você tenha compreendido as principais definições que usamos em Estatística, como utilizar o Método Estatístico, o que é uma Pesquisa de Mercado e uma Pesquisa de Opinião e como deve proceder para confeccionar um Questionário ou uma Planilha para Coleta de Dados.

Até a próxima!

Material Complementar

Indicações para saber mais sobre os assuntos abordados nesta Unidade:


Sites

AULANET: Curso de Estatística
http://www.oocities.org/paris/rue/5045/2A0.HTM

ALEA. Acção Local de Estatística Aplicada
https://goo.gl/5Ly59r

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
http://www.ibge.gov.br/home/

ENCE: Escola Nacional de Ciências Estatísticas
http://www.ence.ibge.gov.br/


Leitura

Estatística Básica
GRANZOTTO, A. J. Estatística Básica
http://intervox.nce.ufrj.br/~diniz/d/direito/ou-estatistica.doc

Referências

CRESPO A. A. **Estatística Fácil**. 11.ed. São Paulo: Saraiva, 1994.

DOWNING, D. **Estatística Aplicada.** 2.ed.São Paulo: Saraiva, 2002.

MORETTIN, L. G. **Estatística Básica.** 7.ed.São Paulo: Pearson, 2000.

NEUFELD, J. L. **Estatística Aplicada à Administração Usando o Excel**. São Paulo: Pearson, 2003.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. 3.ed. Coleção Schaum. São Paulo: Pearson, 1994.

______. **Probabilidade e Estatística.** Coleção Schaum. São Paulo: Pearson, 1977.

SILVA, E. M. **Estatística Para os Cursos de Economia, Administração e Ciências Contábeis**. 3.ed. São Paulo:Atlas, 1999.



www.cruzeirodosulvirtual.com.br
Campus Liberdade
Rua Galvão Bueno, 868
CEP 01506-000
São Paulo - SP - Brasil
Tel: (55 11) 3385-3000



Cruzeiro do Sul
Educacional